

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



**Факультет/інститут фізико-технічний**

**Кафедра фізики і хімії твердого тіла**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Фізико-технічні основи термоелектричного матеріалознавства**

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Освітня програма Прикладна фізика та наноматеріали

Спеціальність 105 Прикладна фізика та наноматеріали

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри  
Протокол № 1 від “26” серпня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023 р.

## 1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Фізико-технічні основи термоелектричного матеріалознавства
Викладач (і)	Горічок Ігор Володимирович
Контактний телефон викладача	59-60-82
E-mail викладача	<a href="mailto:igor.gorichok@pnu.edu.ua">igor.gorichok@pnu.edu.ua</a>
Формат дисципліни	Очна
Обсяг дисципліни	6 кредитів
Посилання на сайт дистанційного навчання	<a href="http://www.d-learn.pu.if.ua/">http://www.d-learn.pu.if.ua/</a>
Консультації	Згідно з графіком консультацій

## 2. Анотація до навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є властивості матеріалів, що використовуються у перетворювачах теплової енергії в електричну. Особлива увага приділяється аналізу методів підвищення термоелектричної добротності матеріалів та детальне вивчення найбільш сучасних матеріалів, що використовуються у промисловості та досліджуються у провідних лабораторіях.

## 3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни є вивчення методів отримання та способів покращення властивостей основних термоелектричних матеріалів для пристроїв різного призначення (генераторів, холодильників та ін.).

Основними цілями вивчення дисципліни є:

- вивчення властивостей та методів отримання сучасних ефективних матеріалів для термоелектричних перетворювачів;
- вивчення основних підходів до підвищення термоелектричної добротності матеріалів (оптимізація концентрації носіїв, контроль дефектної підсистеми та ін.).

## 4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності:

ЗК02. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК03. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК04. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК05. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК08. Здатність працювати автономно.

Фахові компетентності:

СК01. Здатність використовувати закони та принципи фізики у поєднанні із потрібними

математичними інструментами для опису природних явищ.

СК03. Здатність презентувати результати проведених досліджень, а також сучасні концепції у фізиці фахівцям і нефахівцям.

СК04. Здатність комунікувати із колегами усно і письмово державною та англійською мовами щодо наукових досягнень та результатів досліджень в області фізики та нанотехнологій.

СК05. Здатність сприймати нові знання в області фізики та інтегрувати їх із уже наявними, а також самостійно опановувати знання і навички, необхідні для розв'язання складних задач і проблем у нових для себе деталізованих предметних областях фізики й дотичних до них міждисциплінарних областях.

СК09. Здатність розробляти наукові та прикладні проекти, керувати ними і оцінювати їх на основі фактів.

## 5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	38
семінарські заняття / <b>практичні</b> / <b>лабораторні</b>	38
самостійна робота	104

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
1	105 Прикладна фізика та наноматеріали	1	Нормативний

Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб
<b>Тема 1.</b> Термоелектричні явища і термоелектричні параметри матеріалів	4	4	20
<b>Тема 2.</b> Підвищення термоелектричної якості матеріалів	4	4	20

<b>Тема 3.</b> Підвищення добротності термоелектричних матеріалів	6	6	20
<b>Тема 4.</b> Точкові дефекти і контроль рівня Фермі у термоелектричних матеріалах	4	4	20
<b>Тема 5.</b> Методи отримання термоелектричних матеріалів	4	4	10
<b>Тема 6.</b> Методи вимірювання термоелектричних параметрів	4	4	10
<b>Тема 7.</b> Низькотемпературні термоелектричні матеріали	4	4	10
<b>Тема 8.</b> Середньотемпературні термоелектричні матеріали	4	4	10
<b>Тема 9.</b> Високотемпературні термоелектричні матеріали	4	4	10
<b>Колоквіум</b>			
<b>Контроль самостійної роботи</b>			
ЗАГ.:	38	38	104

## 6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<i>100 бальна: 50 балів – екзамен, 20 балів – підсумкова оцінка за практичні, 10 балів – лабораторні, 10 балів – колоквіум, 10 балів – КСР.</i>
Вимоги до письмових робіт	<i>Реферат – аналіз самостійно опрацьованої теми представлений на 8-12 сторінках (обов'язково повинен містити формули, аналітичні вирази чи графіки).</i>
Умови допуску до підсумкового контролю	<i>Позитивні (не менше 50 %) оцінки за практичні, лабораторні роботи, колоквіум і КСР.</i>
Підсумковий контроль	<i>Екзамен</i>

## 7. Політика навчальної дисципліни

Письмові роботи: формат письмових робіт узгоджується між магістрантом та викладачем  
Академічна доброчесність: жодні форми порушень академічної доброчесності не толеруються.  
Відвідування занять: засвоєння пропущеної теми лекції з поважної причини перевіряється

під час складання підсумкового контролю.

Неформальна освіта: окремі розділи курсу можуть бути зараховані при проходженні магістрантом курсу лекцій лише на попередньо узгоджених платформах.

## 8. Рекомендована література

1. S. Skipidarov, M. Nikitin (eds.), Novel Thermoelectric Materials and Device Design Concepts, Springer Nature Switzerland AG 2019.
2. Ащеулов А.А., Горобець М.В., Добровольський Ю.Г., Романюк І.С.. Термоелектричні модулі Пельтьє на основі кристалів твердих розчинів Ві-Те-Се-Sb. Чернівці: Прут. 2011. 168 с.
3. В.М. Шперун, Д.М. Фреїк, Р.І. Запхляк. Термоелектрика телуриду свинцю та його аналогів. Плай. Івано-Франківськ. 250 с. (2000).

**Викладач :** Горічок І.В., професор кафедри фізики і хімії твердого тіла.